



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06113291 A**(43) Date of publication of application: **22.04.94**

(51) Int. Cl.

H04N 7/137**H04N 1/415****H04N 1/417**(21) Application number: **04256854**(71) Applicant: **OLYMPUS OPTICAL CO LTD**(22) Date of filing: **25.09.92**(72) Inventor: **MATSUKURA KAZUHIRO**

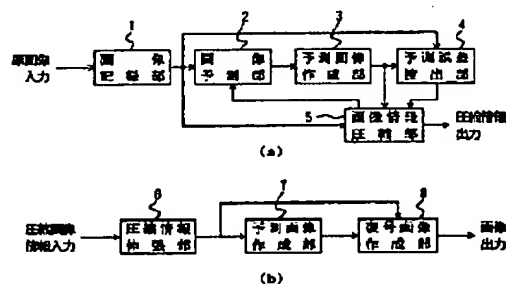
(54) PICTURE CODER AND DECODER

(57) Abstract:

PURPOSE: To apply picture processing with high efficiency and high resolution to a picture of a 2-dimensional graphic.

CONSTITUTION: A picture storage section 1 stores transiently an inputted original picture, a picture prediction section 2 predicts prediction information based on the original picture and a prediction picture generating section 3 generates a prediction picture based on the prediction information. A prediction error detection section 4 obtains a picture prediction error between the original picture and the prediction picture and a picture information compression section 5 encodes the picture information of the said original picture with a high efficiency based on the original picture, the prediction picture and a picture prediction error. Furthermore, A compression information expansion section 6 expands the compressed picture information and a prediction picture generating section 7 predicts a decoded picture and a decoding picture generating section 8 generates a decoding picture relating to the original picture based on the expanded picture information and the predicted decoding picture.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio



This Page Blank (uspto)

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-113291

(43)公開日 平成6年(1994)4月22日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N	7/137	Z		
	1/415	9070-5C		
	1/417	9070-5C		

審査請求 未請求 請求項の数2(全 17 頁)

(21)出願番号 特願平4-256854

(22)出願日 平成4年(1992)9月25日

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 松倉 和浩

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

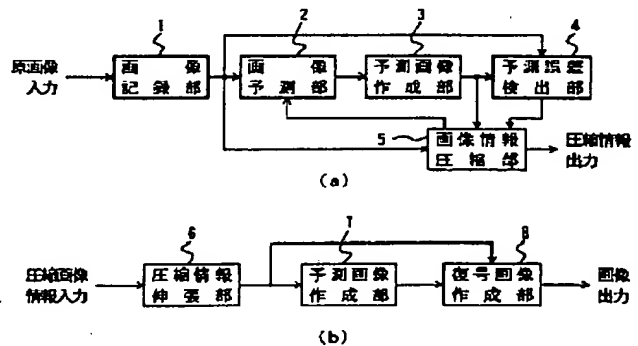
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 画像符号化及び復号化装置

(57)【要約】

【目的】本発明は、2次元的な図形の画像を高効率、高解像度に画像処理を行う画像符号化及び復号化装置を提供することを目的とする。

【構成】本発明は、入力した原画像を画像記憶部1が一時的に記憶し、前記原画像に基づき、予測情報を画像予測部2が予測し、その予測情報で予測画像作成部3が予測画像を作成し、予測誤差検出部4が前記原画像と前記予測画像間の画像予測誤差を求め、画像情報圧縮部5が、原画像、予測画像、画像予測誤差により、前記原画像の画像情報を高効率に符号化する画像符号化装置と、前記圧縮された画像情報を圧縮情報伸張部6で伸張し、予測画像作成部7が復号画像を予測して、復号画像作成部8が伸張した画像情報と予測した復号画像とにより原画像に関する復号画像を作成する画像復号化装置とで構成される画像符号化及び復号化装置である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 フレーム画像内またはフィールド画像内を所定画素毎にブロック分割し、符号化すべき注目ブロックに対してブロック符号化処理を行なう画像符号化装置において、

原画像を記憶する画像記憶手段と、

前記画像記憶手段から読出された原画像について、フレーム内予測或いは、フィールド内予測或いは、フィールド間予測のいずれかにより、所定ブロック単位で予測する画像予測手段と、

前記画像予測手段からの予測情報に基づき、前記原画像に関する予測画像を作成する予測画像作成手段と、

前記原画像と前記予測画像との間における画像予測誤差を求める予測誤差検出手段と、

前記原画像、前記予測画像及び、前記画像予測誤差により前記原画像の画像情報を高効率に符号化する画像情報圧縮手段とを具備することを特徴とする画像符号化装置。

【請求項2】 請求項1記載の前記画像符号化装置により符号化された画像情報を復号化する圧縮情報伸張手段と、

前記圧縮情報伸張手段の出力により復号画像を予測する予測画像作成手段と、

前記圧縮情報伸張手段からの出力と前記予測画像作成手段からの出力により復号画像を作成し同画像を出力する復号画像作成手段とを具備することを特徴とする画像復号化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は画像を符号化及び復号化する装置に係り、特に2次元的な図形の画像を高効率、高解像度に画像処理を行う画像符号化及び復号化装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、画像を符号化する場合、文書画像を白および黒の2値画像化した画像データに変換した後、ゼロランレングス符号化やハフマン符号化等の方法により、画像情報を圧縮する技術が利用されている。例えば、ファクシミリ装置による画像の符号化及び復号化においては、LSI技術の発展のみならず、ファクシミリ画像に関する符号化技術を国際標準化し、装置間の通信を円滑に行なうために、“CCITT BLUE BOOK VOLUME VII FASCICLE VII-3、勧告T-4、勧告T-6”に記載されるG3（グループ3）、G4（グループ4）と称される標準化を採用したことも、高効率や高解像度に寄与している。

【0003】また、風景や人物が代表的である自然画像においても、効率よく画像情報を符号化するための技術検討も行なわれてきた。例えば、CCDに代表される固体撮像装置等により撮像された画像信号をメモリー

ド、磁気ディスクあるいは、磁気テープ等の記憶装置にデジタルデータとして記録する場合、そのデータ量は膨大なものとなるため、多くのフレーム画像を限られた記録容量の範囲で記録するには、得られた画像信号のデータに対し、何らかの圧縮を行なうことが必要となる。デジタル電子スチルカメラにおいては、撮影した画像を銀塩フィルムの代わりに、メモリーカードや磁気ディスク等のデータ記録媒体にデジタルデータとして保存するため、1枚のメモリーカードあるいは磁気ディスク装置に記録できる画像の枚数は、保証されなければならない。

【0004】同様に、デジタルVTR（ビデオテープレコーダ）等の場合もフレーム当たりの画像のデータ量に影響されることなく、所定量のフレームを記録できなければならない。すなわち、静止画像、動画像問わず要求されるコマ数分を確実に記録できる必要がある。

【0005】このような条件に対処するための画像データの符号化方法として、直交変換符号化とエントロピー符号化を組み合わせた符号化方式が広く知られている。その代表的な例として、国際標準化方式において、静止画像符号化についてはJPEG方式、また、動画像符号化についてはMPEG方式があげられている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このように前述した従来の符号化及び復号化技術においては、文書画像ではG3、G4等の符号化方式、自然画像ではJPEG、MPEG等の符号化方式が採用されている。

【0007】一方、符号化処理を要求される画像としては、前述した画像だけでなく、イラスト画像、アニメーション画像あるいはコンピュータグラフィックス画像（以下、CG画像と略記）等の2次元的な図形の画像（以下、本発明では図形画像と称する）もあげられる。もし、これらの図形画像をG3、G4方式で符号化を行なうと、2値画像符号化方式であるために、画像の輝度に関する階調情報が著しく失われ、かつ、色情報についても白もしくは黒のいずれかの色に変換されることになり、好適する符号化方式ではない。

【0008】同様に、直交変換の一種である離散コサイン変換（以下、DCTと略記）を採用しているJPEG、MPEG方式により図形画像について符号化を行なうと、図形画像が自然画像と比較するとエッジ成分が多いことから、モスキートノイズが発生しやすくなり、圧縮率の低下をもたらすことになる。

【0009】すなわち、DCT係数が高周波成分にまで非ゼロの値が存在してしまい、これらの係数値を符号化時に失なうとエッジ情報が劣化し、自然画像と同一の圧縮率では画像品質の著しい低下をもたらすこととなる。そこで本発明は、2次元的な図形の画像を高効率、高解像度に画像処理を行う画像符号化及び復号化装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するために、フレーム画像内またはフィールド画像内を所定画素毎にブロック分割し、符号化すべき注目ブロックに対してブロック符号化処理を行なう画像符号化装置において、原画像を記憶する画像記憶手段と、前記画像記憶手段から読出された原画像について、フレーム内予測或いは、フィールド内予測或いは、フィールド間予測のいずれかにより、所定ブロック単位で予測する画像予測手段と、前記画像予測手段からの予測情報に基づき、前記原画像に関する予測画像を作成する予測画像作成手段と、前記原画像と前記予測画像との間における画像予測誤差を求める予測誤差検出手段と、前記原画像、前記予測画像及び、前記画像予測誤差により前記原画像の画像情報を高能率に符号化する画像情報圧縮手段とで構成された画像符号化装置を提供する。

【0011】また、前記画像符号化装置により符号化された画像情報を復号化する圧縮情報伸張手段と、前記圧縮情報伸張手段の出力により復号画像を予測する予測画像作成手段と、前記圧縮情報伸張手段からの出力と前記予測画像作成手段からの出力により復号画像を作成し同画像を出力する復号画像作成手段とにより構成される画像復号化装置を提供する。

【0012】

【作用】以上のような構成の符号化装置および復号化装置において、符号化装置では、入力した原画像に基づき予測情報が予測され、その予測情報で予測画像が作成され、前記原画像と前記予測画像間の画像予測誤差が求められ、原画像、予測画像、画像予測誤差により、前記原画像の画像情報が符号化される。

【0013】また復号化装置においては、前記画像符号化装置により圧縮された画像情報が伸張されて、復号画像が予測され、伸張した画像情報と予測した復号画像とにより復号画像が作成される。

【0014】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。図1を参照して、本発明の画像符号化及び復号化装置の概念を説明する。

【0015】図1(a)に示す本発明の画像符号化装置においては、画像記憶部1が入力した原画像(フレーム画像またはフィールド画像)情報を記憶する。そして画像予測部2は、前記画像記憶部1から読出された原画像に基づき、新たに入力する原画像の注目領域の予測情報を予測する。

【0016】前記画像予測部2からの予測情報に基づき、予測画像作成部3は前記原画像に関する予測画像を作成し、前記原画像と前記予測画像との間における画像予測誤差を求める予測誤差検出部4に出力する。そして、画像情報圧縮部5は、これらの構成部から出力された原画像、予測画像、画像予測誤差により、前記原画像

の画像情報を高能率に符号化する。

【0017】また図1(b)に示す本発明の画像復号化装置においては、前述した画像符号化装置により圧縮された画像情報を圧縮情報伸張部6で伸張し、予測画像作成部7と復号画像作成部8に出力する。

【0018】前記予測画像作成部7は、前記圧縮伸情報伸張部6の出力により復号画像を予測し、前記復号画像作成部8は、前記圧縮伸情報伸張部6からの出力と前記予測画像作成部7からの出力により復号画像を作成し出力する。

【0019】図2には、本発明による第1実施例としての符号化装置を具体的に示し説明する。まず、フレームメモリ部11には、入力した原画像入力信号が記憶される。前記フレームメモリ部11から読出された画像信号は、ブロック分割部12、パターンマッチング画像作成部14及び、誤差成分検出部15にそれぞれ出力される。

【0020】前記ブロック分割部12は、フレームメモリ部11からの画像信号を $m \times n$ 画素のブロックに分割する。そして、前記ブロック分割部12からフレーム内パターンマッチング部13に出力され、該フレーム内パターンマッチング部13では、ブロックすなわち符号化処理が施される注目ブロックと、すでに前記パターンマッチング画像作成部14においてコピーブロックの位置を示すアドレス情報および該ブロックのコピーにより作成されている予測画像との間において、パターンマッチングを行い、最適なブロックパターンを予測画像の中から選び出し、予測画像コピー用のアドレス情報を出力するように処理される。

【0021】つまり、図3に示されるように、注目ブロックについてパターンマッチングすることにより、最適なブロックを選択する場合、すでに予測が終了している既予測領域にある画像との間すなわち、フレーム画像内において同画像から注目ブロックと同一サイズのブロックを任意に切り出し、同一画素位置の画素値の差分絶対値和、差分を乗和等の評価関数により、最も誤差の少ないブロックを選び、その結果から、同ブロックと注目ブロックとの間の位置を示すアドレス情報を求める。

【0022】尚、図4に示されるように、予測画像において、少なくとも同画像内の最初となる注目ブロックAについては、フレームメモリ部11から出力される同一位置の原画像からのブロックをそのままコピーするアドレス情報を出力する。また、同様に、ブロックB、ブロックCのように予測画像の任意の位置に原画像からブロックコピーを行なってもよい。

【0023】このように、任意の位置に同ブロックコピー動作の制御を行なうことで、符号誤差などの伝搬および予測画像の高品質化を保持することができる。もし、原画像からブロックコピーを行なった場合、既予測領域との間でパターンマッチング処理を行っていないこと

を示す情報である非マッチングフラグ“1”の出力がなされる。一方、パターンマッチング処理を行なった場合については、マッチングフラグ“0”を出力する。

【0024】前記誤差成分検出部15においては、原画像と予測画像との間における予測誤差成分 ϵ を、ブロックごとに同一画素位置の減算処理を行なうことにより検出する。そして量子化部16は、前記誤差成分検出部15からの誤差成分 ϵ をあるステップサイズの大きさを量子化を行ないブロックごとに量子化データとして出力する。

【0025】前記フレーム内パターンマッチング部13から出力されるマッチングあるいは非マッチングを示すフラグ信号及び、同マッチングが行なわれた場合のブロックコピー用のアドレス情報、さらに、前記量子化部16から出力される各ブロックの量子化データが、マルチプレクサ17へ入力されると、このマルチプレクサ17は、各信号を順次切り換えられながら各ブロック単位で好適するタイミングで出力する動作を行う。

【0026】次にVLC部18は、前記マルチプレクサ17からの出力される前記フラグ信号、前記アドレス情報、前記量子化データのそれぞれについて、可変長符号の一種である例えばハフマン符号あるいはワイル符号等により符号化処理される。

【0027】そしてバッファメモリ部19において、前記VLC部18から出力される長さの一定でない符号語が一時的に記憶され、符号語が一定の速度で伝送されるように制御される。

【0028】また、図5に、本発明による第1実施例の復号化装置を具体的に示し説明する。この復号化装置は、図2に示した符号化装置により符号化されたデータを復号化して復号画像を得る装置である。

【0029】前記復号化装置において、入力する符号語をバッファメモリ部21は、復号化部へ入力する符号語を一時的に記憶し、以降の復号化処理がスムーズに行なわれるように、タイミングよく順次符号語をVLC復号化部22に出力する。

【0030】前記VLC復号化部22は、前記符号語を、図2に示したVLC部18で符号化時に利用した符号化テーブルと同一のテーブルを用いて、順次復号化し、前記フラグ信号、前記アドレス情報、前記量子化データを40得る。

【0031】そして、前記VLC復号化部22から出力された量子化データに対して、逆量子化部23により逆量子化処理し予測誤差成分の復号値 ϵ' を得て、加算部24において、すでに復号化された前記フラグ信号、前記アドレス情報、前記予測誤差成分 ϵ' およびフレームストア部25から出力されるすでに復号化された画像の領域により構成されるフレーム画像等から、現在処理を行なっている注目ブロックを復号化しブロック単位の復号画像を得る。図6を参照して、この復号化について説

明する。

【0032】第1に、注目ブロックの前記フラグで読みフラグがマッチングフラグ“0”を示すとき、既復号領域から注目ブロック（あるいは復号化ブロック）の位置へアドレス情報に従がいブロックをコピーする。

【0033】第2に、コピーすることにより作成された注目ブロックに対し、前記逆量子化部23から出力された同ブロックの予測誤差データを加算することによりブロック単位で復号画像が得られる。或いは、前記フラグが非マッチングフラグ“1”を示す時、既復号領域からのブロックコピーが行なわれず、予測誤差データ ϵ' のみで復号画像が得られる。但し、この場合、予測誤差データ ϵ' が実際には、誤差データではなく符号化時の原画像データである。

【0034】以上の処理が各ブロックごとに行なわれ、フレーム画像作成の処理が完了するまで、同フレーム画像が表示用バッファメモリ部26へ入力され、一時的に記憶される。さらに、同フレーム画像作成の処理が完了すると、図示しないCRT等の画像表示装置へ出力され、復号画像を視覚的にとらえることができる。

【0035】このように、第1実施例に示された画像符号化および復号化装置によれば、同一画像内に数多く類似性の高い画像領域を有するイラスト画像、アニメーション画像、CG画像（例えば、背景などのべた画領域）について、極めて高能率な符号化を高品質な画像の状態で行なうことができる。次に図7には本発明による第2実施例としての符号化装置の具体的な構成を示し説明する。

【0036】この符号化装置に入力されたフレーム画像は、フィールド変換部31において、第1フィールド画像および第2フィールド画像に分離され、第1フィールド画像が第1フィールドメモリ部32、第2フィールド画像が第2フィールドメモリ部33においてそれぞれ記憶される。

【0037】そしてパターンマッチング部34においては、前記第1フィールドメモリ部32および前記第2フィールドメモリ部33から $m \times n$ 画素により構成されるブロックに分割された状態で、第1フィールドにおける注目ブロックについて、パターンマッチングが行なわれる。ここでは、前述した第1実施例の符号化装置におけるフレーム内マッチングと同様な手法で、第1フィールド内マッチングによるブロックの検出、および第1フィールドの注目ブロックと第2フィールドの参照ブロックとの間で行なわれるフィールド間マッチングの両者が処理され、最適な評価関数値を得るブロックをフィールド内、フィールド間を問わず選択する。

【0038】その結果として、パターンマッチング部34から、マッチングフラグ“0”、非マッチングフラグ“1”のいずれかのフラグ情報、およびマッチングフラグ“0”のときコピーすべきブロックのアドレス情報が

10

20

30

40

50

出力される。ここで、前記フラグには、第1フィールド、第2フィールドのいずれの画像からコピーするのかを区別する情報も付加するため、例えば、2ビットでフラグを構成し、上位ビットをフィールドの種類を判別するビット、下位ビットをマッチングの有無を判別するビット構成としてもよい。

【0039】そして、パターンマッチング画像作成部35において、前記パターンマッチング部34で求められたアドレス情報、フラグ情報に基づき、すでに作成されている第1フィールドに関する予測画像領域、第1フィールド画像のいずれかのブロックをコピーすることにより、注目ブロックの予測画像が作成される。

【0040】この第2実施例による処理の動作方法に関し、第1実施例で述べたフレーム画像を第1フィールド画像に置き換え、さらに、第1フィールド画像内だけでなく、第2フィールド画像を用いフィールド間予測をも包括している点が、第1実施例におけるパターンマッチング画像作成部14と異なり、第1実施例とは別の特徴を有する。

【0041】そして、前記パターンマッチング画像作成部35から、第1フィールド画像の予測画像が誤差成分検出部36に出力される。この誤差成分検出部36において、前記第1フィールドメモリ部32に記憶されている第1フィールド画像の原画像と、第1フィールド画像の予測画像との間で減算処理がブロックごとに行なわれ第1フィールド画像の予測誤差データとして量子化部37に出力される。

【0042】前記量子化部37は、入力された予測誤差データを所定ステップサイズでブロックごとに量子化を行い、第1フィールド画像の量子化データとして、局部復号画像作成部38及びマルチプレクサ42に出力される。

【0043】前記局部復号画像作成部38は、前記量子化データ及び、前記パターンマッチング画像作成部35から出力する第1フィールド予測画像により、符号化装置内で第1フィールド画像の復号画像が作成される。具体的には、第1フィールド画像の量子化データについて逆量子化を行なうことで同フィールド画像の予測誤差データと、同フィールド画像の予測画像とを加算処理することで容易に作成することができる。

【0044】次に内挿画像作成部39は、前記局部復号画像作成部38より出力される第1フィールド画像の局部復号画像から、第2フィールド画像に関する内挿画像を作成する。図8には、内挿画像を作成する処理例を示す。

【0045】図8(a)は、内挿すべき第2フィールドラインの前後にある第1フィールドラインの水平方向に関し同一画素位置にある2つの画素からの平均値を内挿画素としたものである。図8(b)は、前後の第1フィールドラインの傾め方向の4つの画素からの平均値を内

挿画素としたものである。図8(c)、同図(a)および(b)図において述べたすべての着目画素から内挿画素を作り出す状態を示している。

【0046】そして第2フィールド画像の内挿画像と、前記第2フィールドメモリ部33から出力される原画像である第2フィールド画像とが誤差成分検出部40へ入力される。この誤差成分検出部40は、画像間でブロックごとに減算処理を行ない、第2フィールド画像の予測誤差データを量子化部41に出力する。前記量子化部41は、入力された予測誤差データを所定ステップサイズでブロックごとに量子化を行ない、第2フィールド画像の量子化データとして、マルチプレクサ42に出力する。

【0047】前記マルチプレクサ42は、前記パターンマッチング部34から出力されるフラグ信号およびアドレス情報、量子化部37から出力される第1フィールド画像に関する量子化データ、量子化部41から出力される第2フィールド画像に関する量子化データを順次、切り換えながら各ブロック単位で好適するタイミングでVLC部43に出力する。

【0048】前記VLC部43は、前記フラグ信号、前記アドレス情報、前記第1フィールド及び第2フィールドに関する量子化データのそれぞれについて、可変長符号の一種である例えばハフマン符号あるいはワイル符号等により符号化処理を行い、長さの一定でない符号語をバッファメモリ部44に書き込む。前記バッファメモリ部44は、長さの一定でない符号語を一時的に記憶し、符号語が一定の速度で伝送する。また図9には、前述した図7に示した符号化装置により、符号化されたデータを復号化し、復号画像を得る符号化装置の具体的な構成を示し説明する。

【0049】この復号化装置において、バッファメモリ部51は、入力した符号語を一時的に記憶し、以降の復号化処理がスムーズに行なわれるように好適するタイミングで順次、符号語をVLC復号化部52に出力する。

【0050】前記VLC復号化部52は、前記バッファメモリ部51から出力される符号語を図7に示したVLC部43で符号化時に利用した符号化テーブルと同一のテーブルを用いて、順次、復号化し得た前記フラグ信号及び、前記アドレス情報を加算部54に出力し、前記量子化データを逆量子化部53に出力する。

【0051】前記逆量子化部53では、入力された量子化データを逆量子化処理し、第1フィールドあるいは第2フィールドにおける各画像の予測誤差成分の復号値 ϵ' を得る。

【0052】また前記加算部54においては、前記フラグ信号、前記アドレス情報、前記第1フィールド画像の予測誤差成分 ϵ' およびフィールドストア部55から出力されるすでに復号化された画像の領域により構成される第1フィールド画像等から、現在処理を行っている注

目ブロックを復号化しブロック単位の第1フィールドに関する復号画像を得て、フレーム変換部59に出力する。この復号処理の動作は、すでに第1実施例で述べたフレーム画像を第1フィールド画像に置き変えたものと同様に行なわれる。

【0053】そして、前記フィールドストア部55は、第1フィールド画像の復号画像の作成が終了した後、内挿フィールド作成部56では、前記第1フィールド画像から符号化時と同様な内挿手法により、第2フィールド画像に関する内挿画像が作成される。その後、フィールドストア部57へ同第2フィールド内挿画像が送られ記憶される。

【0054】前記加算部58は、前記フィールドストア部57から出力される第2フィールド内挿画像と、前記逆量子化部53から出力される逆量子化が終了した第2フィールド画像の予測誤差信号 ϵ' が、ブロック単位で各画素ごとに加算されて第2フィールド画像の復号画像が得られ、再び前記フィールドストア部57へ入力され再記憶される。

【0055】前記フレーム変換部59では、前記加算部54より出力される第1フィールド画像の復号画像と、前記加算部58より出力される第2フィールド画像の復号画像とにより、各フィールドをマージさせフレーム画像を作成し、さらに、表示用バッファメモリ部60において、前記フレーム画像作成の処理が完了するまで一時的に同フレーム画像が記憶される。その後、完成した同フレーム画像は、前記表示用バッファメモリ部60より出力され、CTRなどの画像表示装置により視覚的にとらえることができる。

【0056】このように第2実施例によれば、第1フィールド画像についてはフィールド内あるいはフィールド間マッチングによる画像情報圧縮、第2フィールド画像については復号化された第1フィールド画像からの内挿による画像情報圧縮を行なうことにより、フィールド画像内およびフィールド画像間に数多く類似性の高い画像領域を有する図形画像（イラスト画像、アニメーション画像、CG画像等）について、極めて高効率な符号化を、高品質な画像の状態を保持しながら行なうことができる。次に図10には、本発明による第3実施例としての符号化装置の具体的な構造を示し説明する。

【0057】この符号化装置において、フィールド変換部61は、入力されたフレーム画像を第1フィールド画像及び第2フィールド画像に分離し、第1フィールド画像を第1フィールドメモリ部62、第2フィールド画像を第2フィールドメモリ部63に記憶させる。

【0058】そして階層的符号化部64では、前記第1フィールドメモリ部62より出力される画像データを階層的に符号化する。例えば、階層的符号化の一種であるビットプレーン符号化方式を採用する場合、各画素値が8ビットデータにより設定されているならば、まず始め

に、最上位ビットから最下位ビットへと順に同ビットの“0”あるいは“1”のビット情報で構成される2値化されたビットプレーン画像を各位ビットごとに8枚作成する。上位ビットプレーン画像ほど画素間相関があることから、ランレングス符号化により情報圧縮が可能となり、また、下位ビットプレーン画像ほどノイズ的な画像となりでグレイコード（交番2進符号あるいは反射2進符号など）を適用することにより、やはり情報圧縮が可能となる。あるいは、前記階層的符号化部64での符号化例として、帯域分割符号化方式、GBTC方式さらにGBTC方式において、ビットプレーン画像を1枚の方として考えたDBTC方式などを利用してよい。

【0059】前記階層的符号化部64から圧縮された第1フィールド画像に関する画像データが、局部復号画像作成部65へ入力され、該局部復号画像作成部65は前記階層的符号化部64で処理された方法と全く逆の順序で、第1フィールド画像の復号画像が得られ、ベクトル検出部66及び画像予測部67に出力される。

【0060】前記ベクトル検出部66では前記第1フィールド画像の復号画像を前記第2フィールドメモリ部63から出力される第2フィールド画像との間でブロック単位で第2フィールド画像内の注目ブロックについてパターンマッチングが行なわれる。その結果として、最適な評価関数値を得るブロックとの相対的な位置情報を示すベクトルが同部66より出力される。

【0061】画像予測部67においては、前記ベクトルおよび前記第1フィールド画像の復号画像が入力され、これらの情報に基づき、第2フィールド画像に関する予測画像が作成される。前記画像予測部67から第2フィールド画像の予測画像が出力されると、誤差成分検出部68において、前記第2フィールドメモリ部63に記憶されている第2フィールド画像の原画像と第2フィールド画像の予測画像との間で減算処理がブロック単位に行なわれ第2フィールド画像の予測誤差データとして出力される。同予測誤差データが階層的符号化部69へ入力されると、ビットプレーン符号化、帯域分割符号化、GBTC、DBTCなどのいずれかの方式により、同予測誤差データの符号化が行なわれる。

【0062】前記階層的符号化部64から出力された第1フィールド画像に関する符号化データと、前記ベクトル検出部66から出力されたベクトルデータと、前記階層的符号化部69から出力された第2フィールド画像に関する符号化データがマルチプレクサ70へ入力されると、各データが順次切り換えられながら各ブロック単位でタイミングよく出力する処理がなされる。さらに、VLC部71で、前記第1フィールド、第2フィールドの画像符号化データおよびベクトルデータのそれぞれについて、可変長符号の一種である例えばハフマン符号あるいはワイル符号等により同符号化装置から出力される符号語を作成する処理がなされる。最後に、バッファメモ

リ部 7 2 において、前記 V L C 部 7 1 から出力される長さの一定でない符号語がいったん一時的に記憶され、符号語が一定の速度で伝送されるように制御される。また、図 1 1 には、図 1 0 に示した符号化装置により符号化されたデータを復号化し、復号画像を得る復号化装置の具体的な構成を示し説明する。

【0063】この復号化装置において、バッファメモリ部 8 1 は入力された符号語を一時的に記憶し、以降の復号化処理がスムーズに行なわれるように、好適するタイミングで順次、符号語を V L C 復号化部 8 2 に出力する。

【0064】前記 V L C 復号化部 8 2 は、前記バッファメモリ部 8 1 から出力される符号語を、図 1 0 に示された V L C 部 7 1 で符号化時に利用した符号化テーブルと同一のテーブルを用いて、順次復号化し、前記第 1 フィールド、第 2 フィールド画像に関する階層的符号化処理直後と同等な逆 V L C データおよびベクトルデータを得る。

【0065】画像復号化部 8 3 では、前記第 1 フィールド画像に関する逆 V L C データが入力されると、図 1 0 に示されている階層的符号化部 6 4 と同様な符号化方式により、符号化処理とは全く逆の順序に従がい処理され、第 1 フィールド画像の復号画像が得られる。同復号画像の作成処理が完了すると、予測画像作成部 8 4 において、同復号画像および V L C 復号化部 8 2 から出力されるベクトルにより、ブロック単位で第 2 フィールド画像に関する予測画像が作成され、加算部 8 6 に出力される。

【0066】前記 V L C 復号化部 8 2 より出力された第 2 フィールド画像に関する逆 V L C データは、画像復号化部 8 5 へ入力されると、図 1 0 に示されている階層的符号化部 6 9 と同様な符号化方式により、符号化処理とは全く逆の順序に従がい、第 2 フィールド画像の予測誤差データの復号値が得られ、加算部 8 6 に出力される。なお、前記画像復号化部 8 5 は、前記画像復号化部 8 3 とかならずしも同一の復号方式をとらなくともよく、図 1 0 に示す階層的符号化部 6 9 と同様な方式であればよい。例えば、画像復号化部 8 3 ではビットプレーン方式、画像復号化部 8 5 では帯域分割方式などのように異なった方式を採用してもよい。

【0067】前記加算部 8 6 は、前記予測画像作成部 8 4 から出力される第 2 フィールド画像の予測画像と、前記画像復号化部 8 5 から出力される第 2 フィールド画像の予測誤差データの復号値とが、ブロック単位で各画素ごとに加算され、第 2 フィールド画像の復号画像が作成され、フレーム変換部 8 7 に出力される。

【0068】前記フレーム変換部 8 7 は、前記画像復号化部 8 3 より出力される前記第 1 フィールド画像の復号画像と、前記加算部 8 6 より出力される前記第 2 フィールド画像の復号画像とにより、各フィールドをマージさ

せてフレーム画像を作成し、表示用バッファメモリ部 8 8 に出力される。前記表示用バッファメモリ部 8 8 においては、前記フレーム画像作成の処理が完了するまで一時的に同フレーム画像が記憶される。その後、完成した同フレーム画像は、前記表示用バッファメモリ部 8 8 より出力され、図示しない C R T などの画像表示装置により視覚的にとらえることができる。

【0069】このように第 3 実施例によれば、第 1 フィールド画像については、フィールド内において階層的符号化による画像情報圧縮、第 2 フィールド画像については復号化された第 1 フィールド画像との間におけるフィールド間相関を利用したパターンマッチング方式を利用した画像情報圧縮を行なうことにより、フィールド画像内およびフィールド画像間に数多く類似性の高い画像領域を有するイラスト画像、アニメーション画像、CG 画像等について、極めて高効率な符号化を高品質な画像の状態を保持しながら行なうことができる。次に図 1 2 には、本発明による第 4 実施例としての符号化装置の具体的な構成を示し説明する。

【0070】この符号化装置へ入力されたフレーム画像は、フィールド変換部 9 1 において、第 1 フィールド画像および第 2 フィールド画像に分離され、第 1 フィールド画像が第 1 フィールドメモリ部 9 2、第 2 フィールド画像が第 2 フィールドメモリ部 9 3 で、それぞれ記憶される。

【0071】前記第 1 フィールドメモリ部 9 2 及び前記第 2 フィールドメモリ部 9 3 から読出された各フィールド画像がパターンマッチング部 9 4 に入力され、該パターンマッチング部 9 4 において、各フィールド画像が $m \times n$ 画素により構成されるブロックに分割され、第 1 フィールドにおける注目ブロックについてパターンマッチングが行なわれる。ここでは、第 1 実施例の符号化装置におけるフレーム内マッチングと同様な手法により、第 1 フィールド内マッチングによるブロックの検出および第 1 フィールドの注目ブロックと第 2 フィールドの参照ブロックとの間で行なわれるフィールド間マッチングの両者が処理され、最適な評価関数値を得るブロックをフィールド内、フィールド間を問わず選択する。

【0072】その結果として、前記パターンマッチング部 9 4 から、マッチングフラグ“0”、非マッチングフラグ“1”のいずれかのフラグ情報、およびマッチングフラグ“0”の時にコピーすべきブロックのアドレス情報が出力される。ここで、前記フラグには、第 1 フィールド、第 2 フィールドのいずれの画像からコピーするかを区別する情報も付加するため、例えば、2 ビットでフラグを構成し、上位ビットをフィールドの種類を判別するビット、下位ビットをマッチングの有無を判別するビット構成でもよい。

【0073】そしてパターンマッチング画像作成部 9 5 において、前記パターンマッチング部 9 4 で求められた

アドレス情報、フラグ情報に基づき、すでに作成されている第1フィールドに関する予測画像領域、第1フィールド画像、第2フィールド画像のいずれかのブロックをコピーし、注目ブロックの予測画像が作成され、誤差成分検出部96及び局部復号画像作成部98に出力される。

【0074】前記誤差成分検出部96は、第1フィールド画像の予測画像が入力されると、前記第1フィールドメモリ部92に記憶されている第1フィールド画像の原画像の予測画像との間で、減算処理がブロック単位で行なわれ、第1フィールド画像の予測誤差データが量子化部97に出力される。

【0075】前記量子化部97へ予測誤差データが入力されると、所定のステップサイズでブロック単位毎に量子化が行なわれ、第1フィールド画像の量子化データとして局部復号画像作成部98及びマルチプレクサ103に出力される。

【0076】前記局部復号画像作成部98において、前記量子化データおよび前記パターンマッチング画像作成部95から出力された第1フィールド予測画像により、符号化装置内で第1フィールド画像の復号化画像が作成される。すなわち、前記局部復号画像作成部98では、第1フィールド画像の量子化データについて、逆量子化を行い、第1フィールド画像の予測誤差データを得て、第1フィールド画像の予測画像と加算処理することにより復号画像が作成される。第1フィールド画像の前記復号画像と前記第2フィールドメモリ部93から出力される第2フィールド画像の原画像は、ベクトル検出部99へ入力される。

【0077】前記ベクトル検出部99では、両フィールド画像の間において、第2フィールド画像内の注目ブロックについてパターンマッチングが行なわれる。その結果、最適な評価関数値を得るブロックとの相対的な位置情報を示すベクトル（位置情報ベクトル）が、該ベクトル検出部99より画像予測部100へ出力される。

【0078】前記位置情報ベクトルおよび、前記第1フィールド画像に関する復号画像は画像予測部100へ入力される。前記画像予測部100は、第2フィールド画像に関する予測画像をブロック単位で作成し、該予測画像と前記第2フィールドメモリ部93より出力される原画像とが誤差成分検出部101を出力する。

【0079】前記誤差成分検出部101は、両画像間で差分をとり、第2フィールド画像の予測誤差データを求める。この予測誤差データは、量子化部102において、所定ステップサイズでブロックごとに量子化が行なわれ、第2フィールド画像の量子化データとして、量子化部102に出力される。

【0080】前記マルチプレクサ103では、パターンマッチング部94から出力されるフラグ信号およびアドレス情報、量子化部97から出力される第1フィールド

画像に関する量子化データ、ベクトル検出部99から出力されるベクトル、量子化部102から出力される第2フィールド画像に関する量子化データを順次、切り換えられながら各ブロック単位で好適するタイミングで処理がなされる。

【0081】さらにVLC部104では、前記マルチプレクサ103より出力されるデータのそれぞれについて、可変長符号の一種である例えばハフマン符号あるいはワイル符号等により符号化処理される。最後にバッファメモリ部105において、前記VLC部104から出力される長さの一定でない符号語がいったん一時的に記憶され、符号語が一定の速度で伝送されるように制御される。また図13には、前記図12に示した符号化装置により符号化されたデータを復号化し、復号画像を得る復号化装置の具体的な構成を示し説明する。

【0082】この復号化装置において、バッファメモリ部111は、入力した符号語を一時的に記憶し、以降の復号化処理がスムーズに行われるように、好適するタイミングで順次、符号語をVLC復号化部112に出力する。

【0083】前記VLC復号化部112は、前記バッファメモリ部111から出力された符号語を、図12に示したVLC部104で符号化時に利用した符号化テーブルと同一のテーブルを用いて、順次復号化し、前記フラグ信号、前記アドレス情報、前記第1フィールド画像の量子化データおよび前記第2フィールド画像の量子化データを得て、逆量子化部113に出力する。

【0084】前記逆量子化部113は、前記第1フィールド画像および前記第2フィールド画像それぞれの量子化データについて、逆量子化処理し、第1フィールドあるいは第2フィールドにおける各画像の予測誤差成分の復号値 ε' を得て、加算部114、117に出力する。

【0085】前記加算部114においては、すでに復号化された前記フラグ信号、前記アドレス情報、前記第1フィールド画像の予測誤差成分 ε' およびフィールドストア部115から復号化され出力された画像の領域により、構成される第1フィールド画像等から、現在処理を行なっている注目ブロックを復号化し、ブロック単位の第1フィールドに関する復号画像を得る。この処理の動作は、第1実施例ですでに述べたフレーム画像を第1フィールド画像に置き変えたものと同様に行なわれる。

【0086】次に前記フィールドストア部115で第1フィールド画像の作成の終了した復号画像が得られ、画像予測部116に出力される。前記画像予測部116は、前記復号画像および前記VLC復号化部112から出力されるベクトルに基づき、第2フィールド画像に関する予測画像を作成し、加算部117に出力する。

【0087】そして、第2フィールド画像に関する同予測画像および前記逆量子化部113より出力される前記第2フィールド画像に関する予測誤差成分の復号化 ε'

が、前記加算部 117 へ入力されると、同一画素位置において各画素値が加算され、第 2 フィールド画像に関する復号画像が作成され、フレーム変換部 118 に出力される。

【0088】前記フレーム変換部 118 では、加算部 114 より出力される前記第 1 フィールド画像の復号画像と、加算部 117 より出力される前記第 2 フィールド画像の復号画像とにより、各フィールドをマージさせフレーム画像を作成し、さらに、表示用バッファメモリ部 119 により、前記フレーム画像作成の処理が完了するまで一時的に前記フレーム画像が記憶される。その後、完成した同フレーム画像は、前記表示用バッファメモリ部 119 より出力され、図示しない CRT などの画像表示装置により視覚的にとらえることができる。

【0089】このように、第 4 実施例によれば、第 1 フィールド画像についてはフィールド内あるいはフィールド間マッチングによる画像情報圧縮、第 2 フィールド画像については復号化された第 1 フィールド画像との間におけるフィールド間相関を利用したパターンマッチング方式を利用した画像情報圧縮を行なうことにより、フィールド画像内およびフィールド画像間に数多く類似性の高い画像領域を有するイラスト画像、アニメーション画像、CG 画像等について、極めて高効率な符号化を高品質な画像の状態を保持しながら行なうことができる。

【0090】以上説明したように、本実施例の符号化装置および復号化装置によれば、イラスト画像、アニメーション画像、CG 画像等について、効率のよい符号化および復号化処理を高画質を保持しながら行なうことができる。また本発明は、前述した実施例に限定されるものではなく、他にも発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形や応用が可能であることは勿論である。

【0091】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、同一画像内に数多く類似性の高い画像領域を有するイラスト画像、アニメーション画像、CG 画像（例えば、背景などのべた画領域）等の 2 次元的な図形の画像を、極めて高効率な符号化を高品質な画像の状態で行なう画像符号化及び復号化装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 は、本発明の画像符号化及び復号化装置の

概念的な構成を示す図である。

【図 2】図 2 は、本発明による第 1 実施例の符号化装置を具体的に示す図である。

【図 3】図 3 は、図 2 に示した復号化装置による符号化を説明するための図である。

【図 4】図 4 は、予測画像内における注目ブロックについて説明するための図である。

【図 5】図 5 は、本発明による第 1 実施例としての復号化装置の具体的な構成を示す図である。

【図 6】図 6 は、図 5 に示した復号装置による画像の復号化を説明するための図である。

【図 7】図 7 は、本発明による第 2 実施例としての符号化装置の具体的な構成を示す図である。

【図 8】図 8 は、内挿画像を作成する処理例を示す図である。

【図 9】図 9 は、図 7 に示した符号化装置により、符号化されたデータを復号化し、復号画像を得る符号化装置の具体的な構成を示す図である。

【図 10】図 10 は、本発明による第 3 実施例としての符号化装置の具体的な構成を示す図である。

【図 11】図 11 は、図 10 に示した復号化装置により、符号化されたデータを復号化し、復号画像を得る復号化装置の具体的な構成を示す図である。

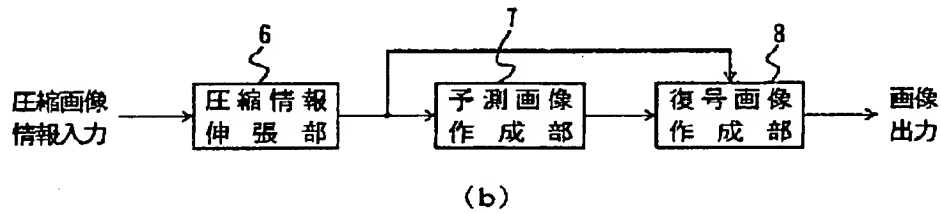
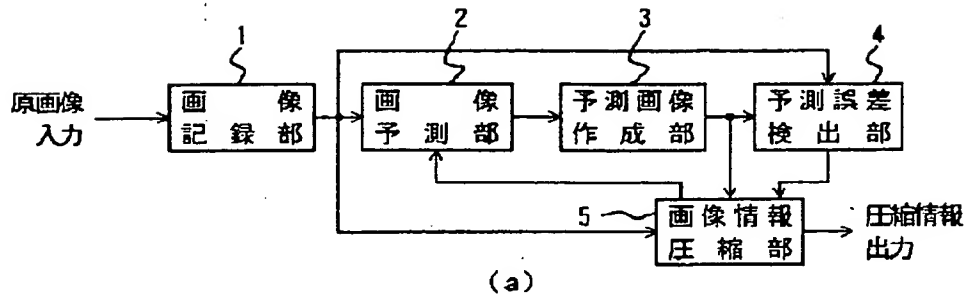
【図 12】図 12 は、本発明による第 4 実施例としての符号化装置の具体的な構成を示す図である。

【図 13】図 13 は、図 12 に示した符号化装置により符号化されたデータを復号化し、復号画像を得る復号化装置の具体的な構成を示す図である。

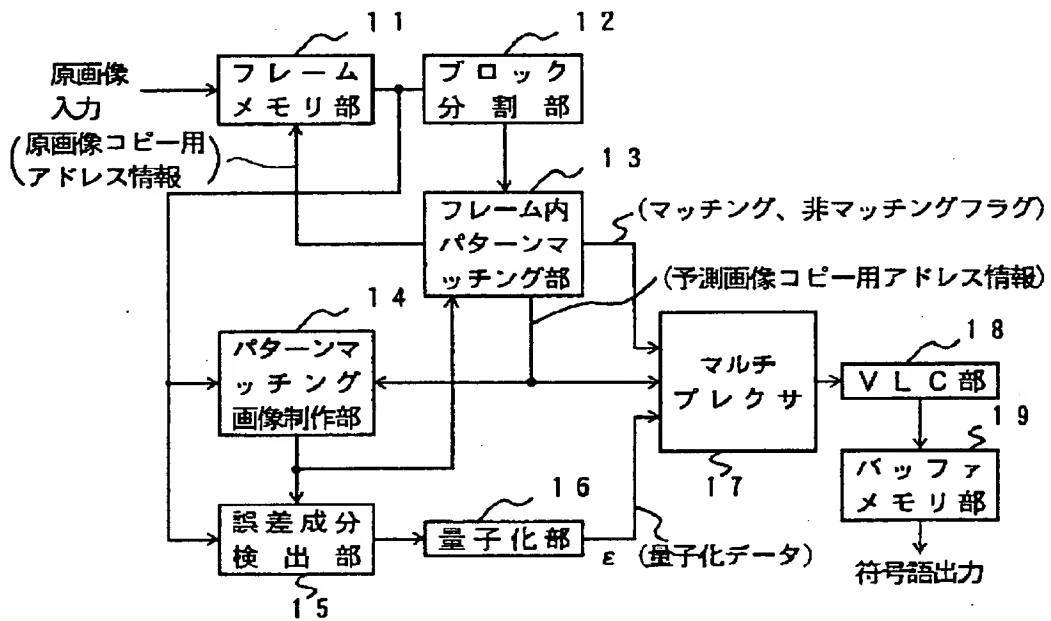
【符号の説明】

1…画像記憶部、2…画像予測部、3…予測画像作成部、4…予測誤差検出部、5…画像情報圧縮部、6…圧縮情報伸張部、7…予測画像作成部、8…復号画像作成部、11…フレームメモリ部、12…ブロック分割部、13…フレーム内パターンマッチング部、14…パターンマッチング画像作成部、15…誤差成分検出部、16…量子化部、17…マルチプレクサ、18…VLC 部、19、21…バッファメモリ部、22…VLC 復号化部、23…逆量子化部、24…加算部、25…フレームストア部、26…表示用バッファメモリ部。

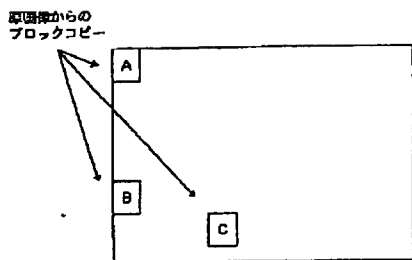
【図1】



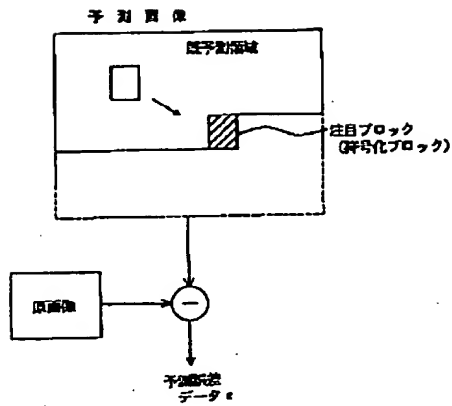
【図2】



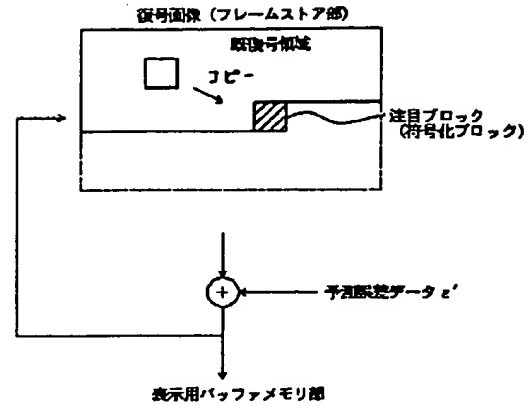
【図4】



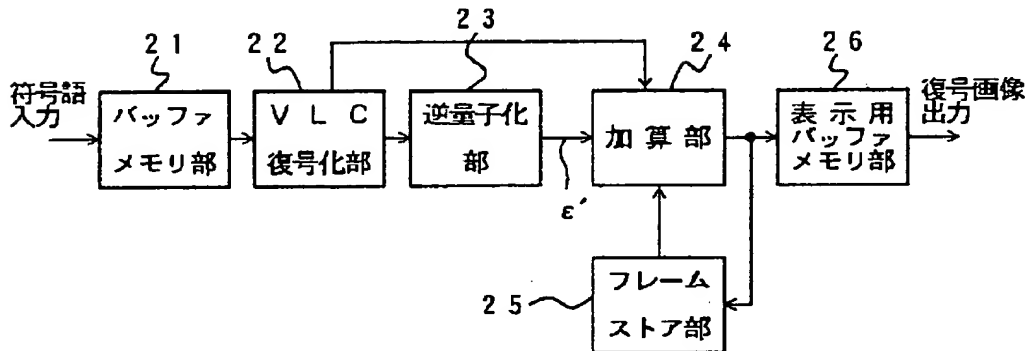
【図3】



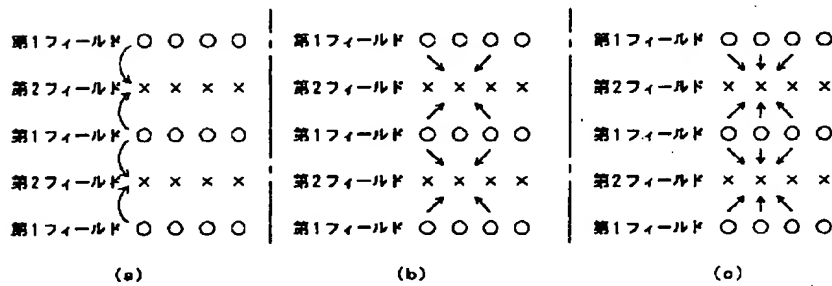
【図6】



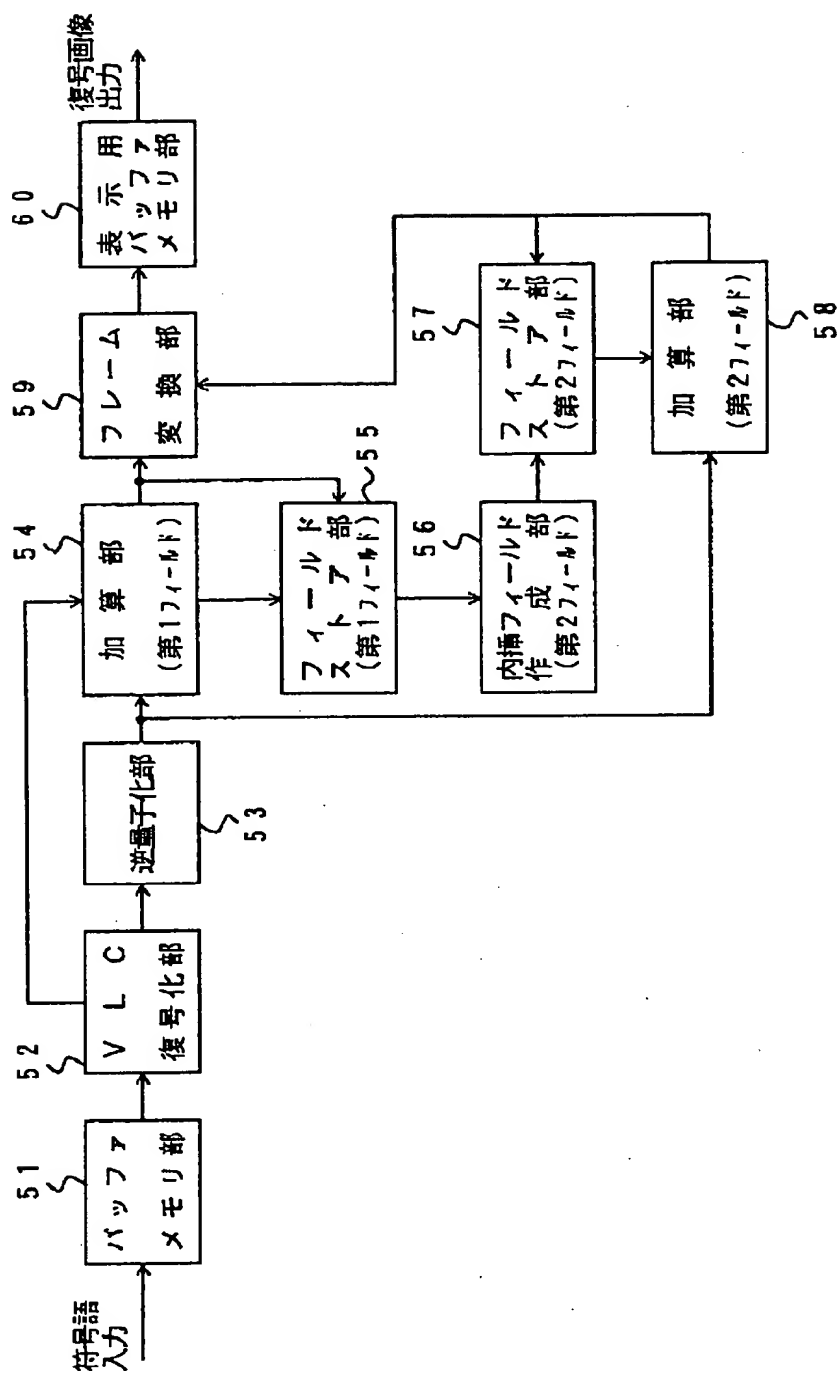
【図5】



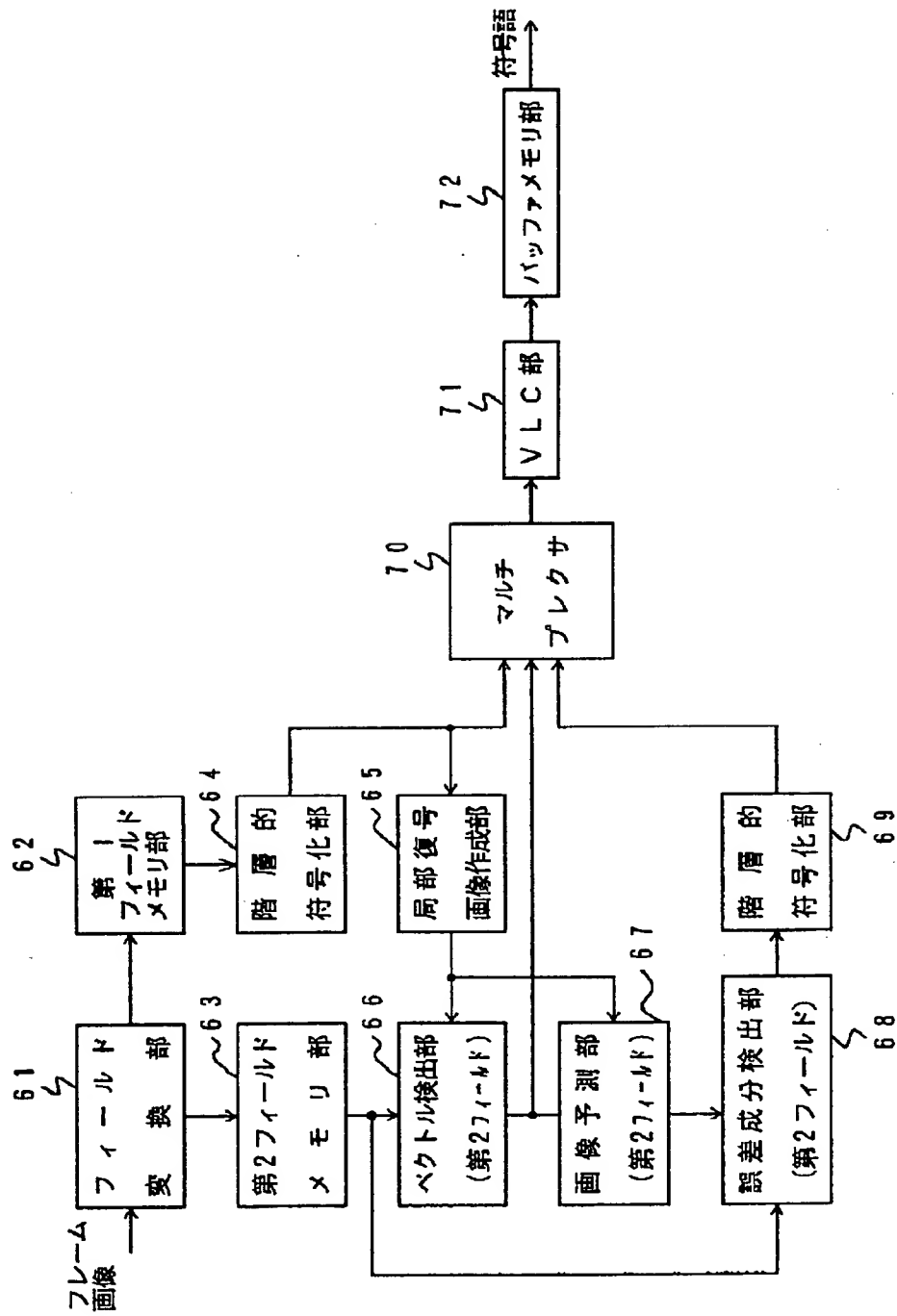
【図8】



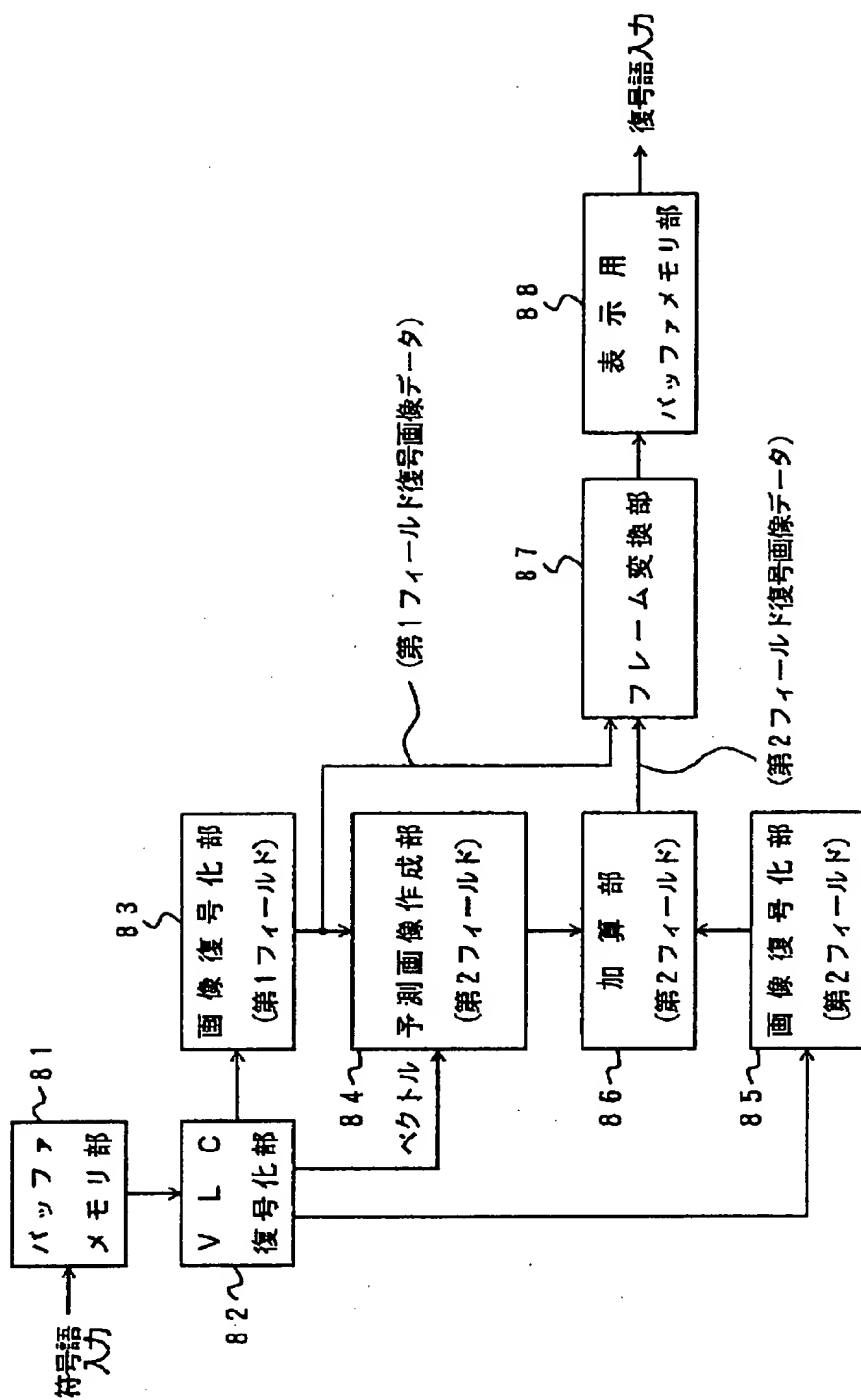
【図9】



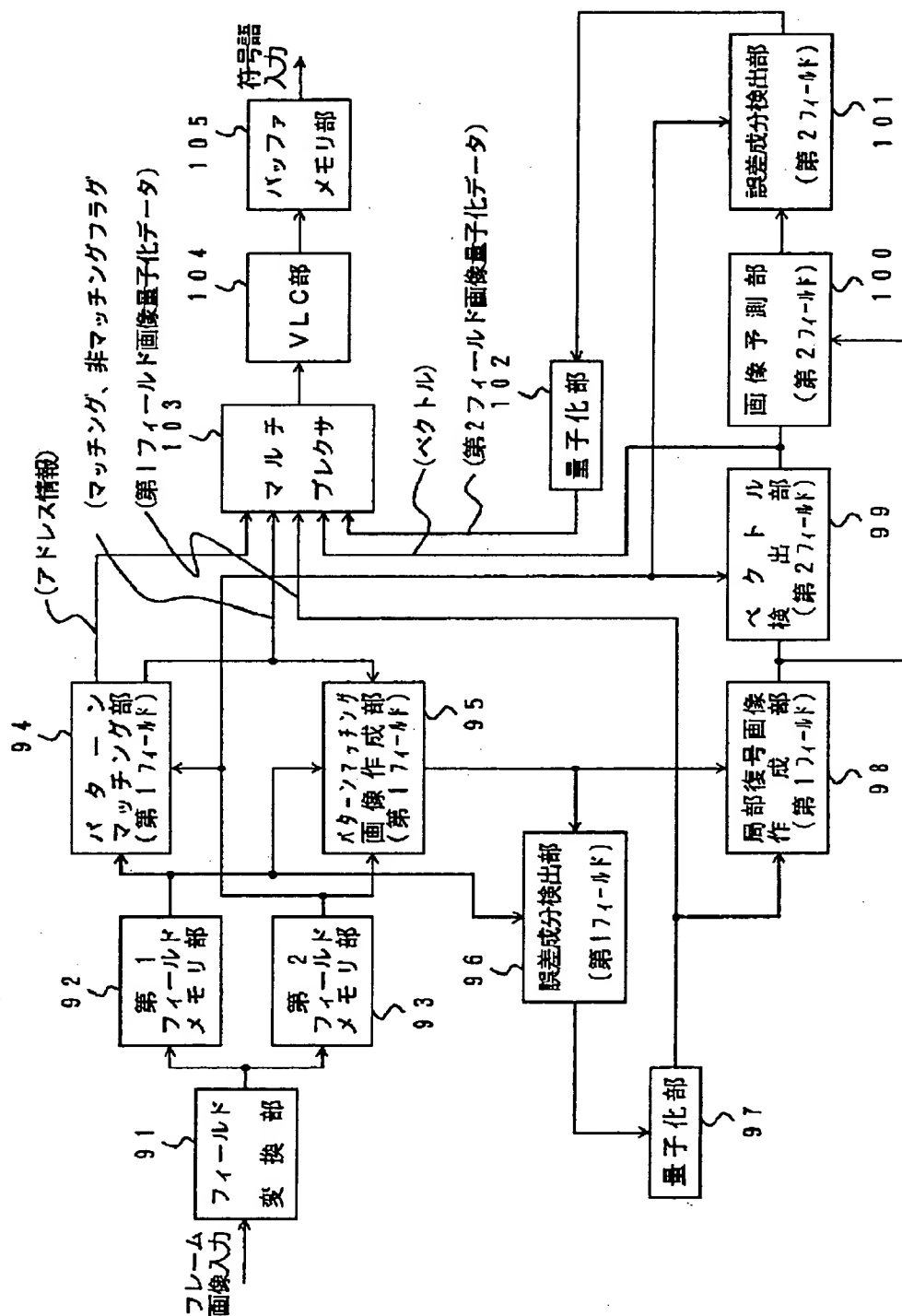
【図10】



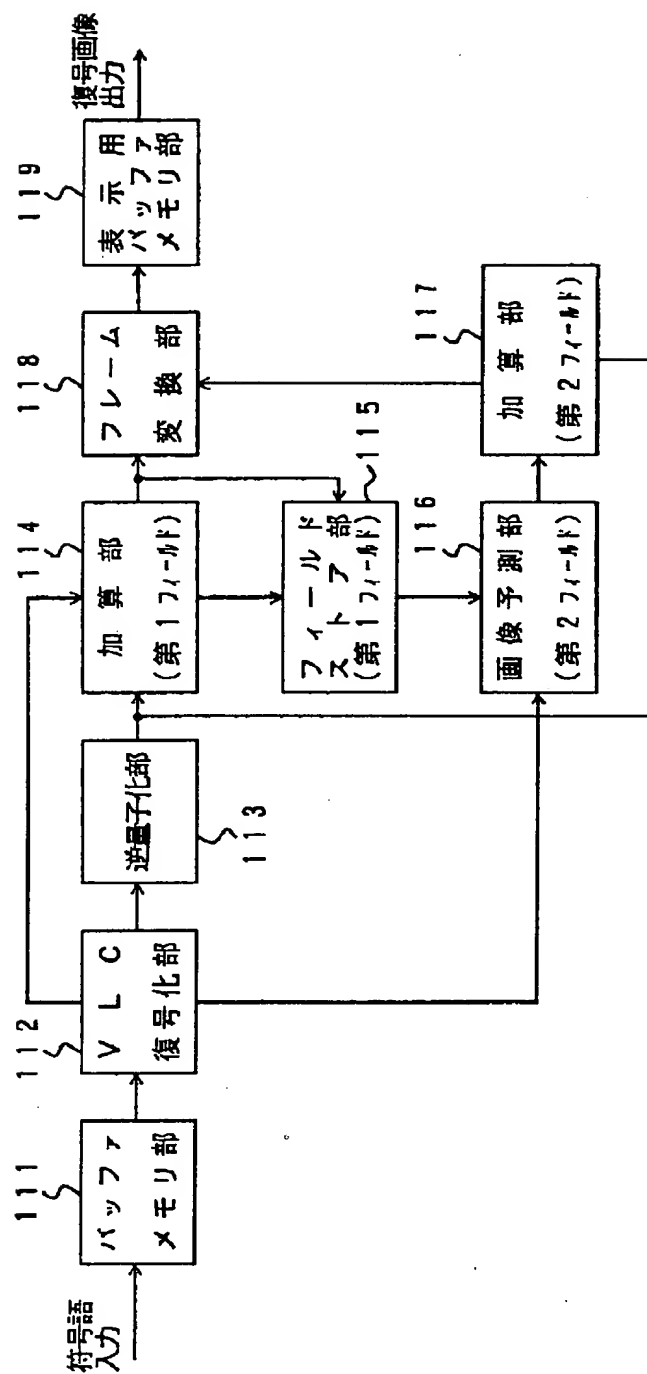
【図11】



【図 12】



【図13】



This Page Blank (uspto)